

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 199 00 147 C 2

⑤1 Int. Cl. 7:
F 04 B 1/20

②1 Aktenzeichen: 199 00 147.2-15
②2 Anmeldetag: 5. 1. 1999
④3 Offenlegungstag: 15. 7. 1999
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 7. 3. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Unionspriorität:
005253 09. 01. 1998 US

⑦3 Patentinhaber:
Sauer Inc., Ames, Ia., US

⑦4 Vertreter:
Andrae Flach Haug, 81541 München

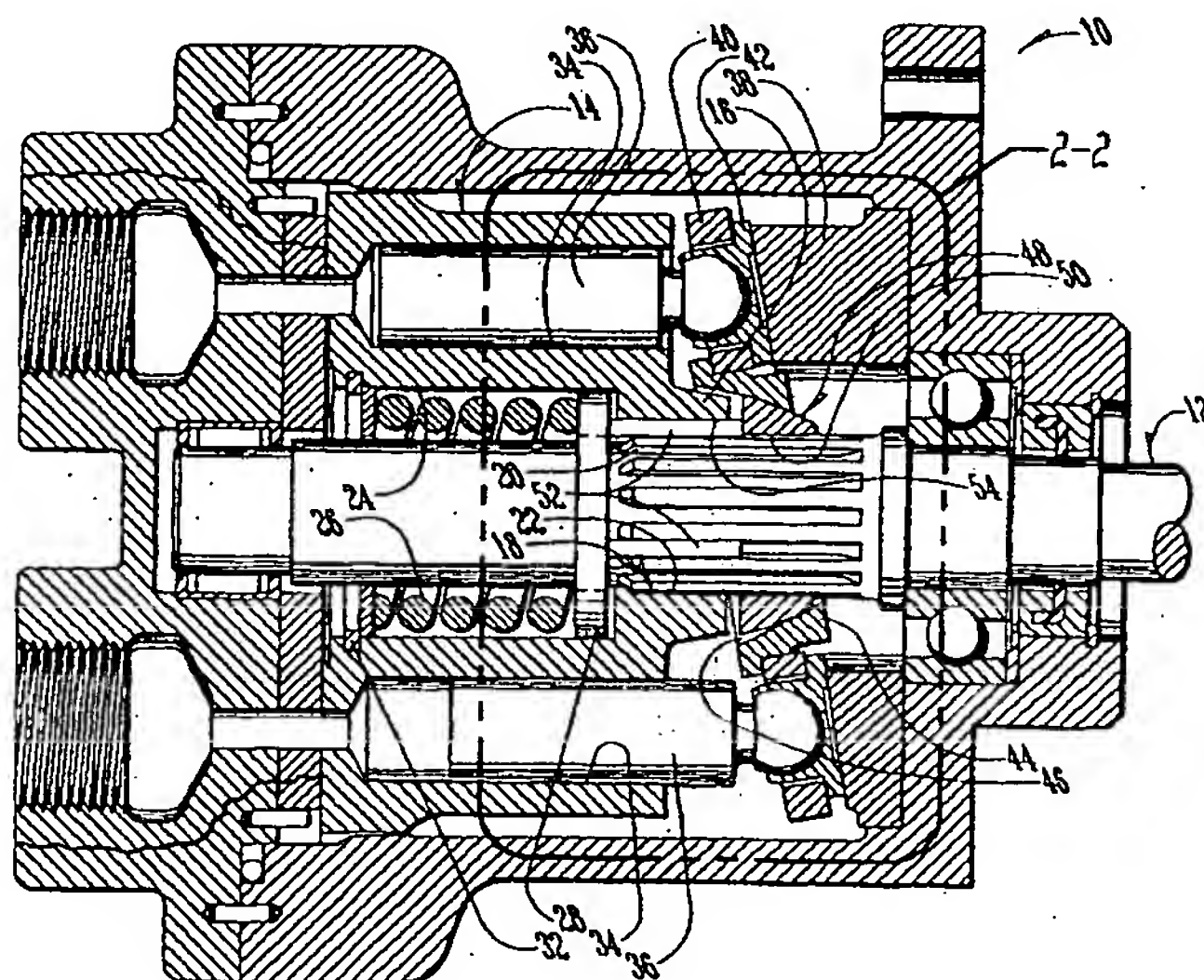
⑦2 Erfinder:
Hansell, Jeffrey C., Ames, Ia., US; Pohar, Charles
M., Ames, Ia., US

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 33 20 695 C2
DE 44 24 608 A1
WO 89 06 750 A1

⑤4 Hydraulische Einheit

⑤7 Hydraulische Einheit mit
einem Zylinderblock, der eine zentrale Bohrung enthält,
an dem eine Welle antriebsmäßig angreift,
einer Vielzahl an länglichen Löchern in dem Zylinder-
block, die sich parallel zu der zentralen Bohrung erstrek-
ken,
einer zylindrischen ebenen Bodenscheibe, die eine zen-
trale Öffnung und entgegengesetzte Seiten hat, und
einer Vielzahl an voneinander beabstandeten länglichen
Niederhaltestiften,
dadurch gekennzeichnet, daß die Niederhaltestifte (52) je-
weils mit einem Ende starr an einer Seite der Bodenschei-
be (28) befestigt sind.



DE 199 00 147 C 2

DE 199 00 147 C 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Einheit gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Stiftniederhalteeinrichtung für hydraulische Kraftübertragungsvorrichtungen, wie z. B. Pumpen und Motoren der Axialkolbenbauart. Genauer ausgedrückt, betrifft die Erfindung auch eine Einrichtung zum Zurückhalten der Stifte, welche die Gleitstücke niederhalten, die jeweils an jedem der hin- und hergehenden Kolben befestigt sind.

[0003] Bei herkömmlichen hydraulischen Axialkolben-einheiten, deren Einlaß- oder Ladedruck relativ gering ist, wird im allgemeinen eine Gleitstückniederhalteeinrichtung benötigt. Eine Art von Niederhalteeinrichtungen, die bei Pumpen für offene Kreise verwendet werden, weist mehrere Stifte auf, die in axial verlaufenden bogenförmigen Nuten angeordnet sind, die im Abstand voneinander um die zentrale Bohrung des Zylinderblocks herum angeordnet sind. Die unteren Enden der Stifte werden von einer Blockfeder beaufschlagt, die eine Niederhaltekraft aufbringt, die von den oberen Enden der Stifte auf die Gleitstücke übertragen wird.

[0004] Ein Nachteil der vorgenannten Einrichtung besteht darin, daß jede Nut einen halbkreisförmigen Querschnitt hat, der nur die Hälfte des Durchmessers des Stiftes aufnimmt. Hierdurch können die Stifte seitwärts in die Nuten eingesetzt werden, es ist aber ein Federhalter aus einem C-förmigen Band aus flachem Federstahl nötig, um die Stifte radial nach außen zu drängen, um sie in den Schlitten zurückzuhalten.

[0005] Ein weiterer Nachteil dieser Einrichtung zum Zurückhalten der Stifte mittels Federn besteht darin, daß es schwierig ist, sie zusammenzubauen. Die Stifte können aus den Schlitten verschoben werden, bevor oder nachdem der Federhalter hinzugefügt ist. Die Stifte können in den Zylinderblock oder den Bereich der sich drehenden Teile fallen, von wo man sie nur schwierig wieder herausholen kann. Im allgemeinen werden die oberen Enden von drei Stiften dazu verwendet, eine Ebene zum Abstützen der Gleitstücke zu bilden. Wenn einer dieser Stifte verloren geht, verschoben wird, oder während der Wartung oder des Zusammenbaus versehentlich weggelassen wird, sind die verbleibenden Stifte eventuell nicht mehr in der Lage, die gewünschte Ebene Abstützung zu schaffen.

[0006] Bei einigen bekannten Vorrichtungen wird die radiale Einwärtsbewegung der Niederhaltestifte durch Begrenzen der seitlichen Abmessungen der Nuten in den Schlitten, welche die Stifte halten, begrenzt. Die begrenzten Abmessungen der Nuten verhindern, daß sich die Stifte radial einwärts aus den Schlitten bewegen können. Jedoch könnten die sich ansonsten lösen Stifte gegen an ihre Enden angrenzende Oberflächen frei drehen. Gehärtete Beilagscheiben werden benötigt, um dieser Bewegung der Stifte entgegenzuwirken. Hierdurch werden die Produktions- und Zusammenbaukosten erhöht.

[0007] Bei einer anderen herkömmlichen Gleitstückniederhalteeinrichtung wird ein Stift mit Fuß verwendet. Der im großen und ganzen L-förmige Stift mit Fuß hat einen länglichen vertikalen Abschnitt und einen stumpfen horizontalen Abschnitt, der sich unter einem Winkel von ungefähr 90° von dem vertikalen Abschnitt nach außen erstreckt. Der horizontale Abschnitt des Stiftes mit Fuß greift an dem oberen Ende der Blockfeder an und erstreckt sich radial nach außen über den Innendurchmesser des Zylinderblocks hinaus. Der vertikale Abschnitt des Stiftes erstreckt sich nach oben an einem Schlitz oder einer Nut entlang, die im Innendurchmesser des Zylinderblocks vorgesehen ist.

Mehrere Stifte und Schlitz sind im Abstand voneinander um den Innendurchmesser des Zylinderblocks herum angeordnet. Der Stift mit Fuß ragt vom oberen Ende des Zylinderblocks aus nach oben, um die Gleitstücke abzustützen.

Jeder Schlitz hat jedoch eine offene Seite, durch die der Stift mit Fuß eingeführt werden kann. Die Stifte mit Fuß können leichter als die mit einer Feder gehaltenen Stifte eingebaut werden, weil der Federhalter ausgeschaltet ist. Die Stifte mit Fuß sind aber in der Herstellung sehr viel teurer als gerade Stifte.

[0008] Alle vorgenannten Vorrichtungen haben eine Vielzahl an Teilen, zu denen auch die separaten Stifte gehören.

[0009] Eine Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung einer verbesserten Einrichtung zum Zurückhalten der Gleitstückniederhaltestifte.

[0010] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Gleitstückniederhalteeinrichtung, die aus einem einzelnen Teil besteht und die keine Bewegung der Stifte gestattet, bei der sie sich an einer anstoßenden Endfläche reiben.

[0011] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Gleitstückniederhalteeinrichtung, die eine seitliche oder radiale Verschiebung der Stifte nach ihrem Einbau verhindert.

[0012] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Gleitstückniederhalteeinrichtung, die leicht zusammengebaut werden kann.

[0013] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Gleitstückniederhalteeinrichtung, die wirtschaftlich in der Herstellung, dauerhaft im Gebrauch und einfach im Aufbau ist.

[0014] Die DE 33 20 695 C2 offenbart eine hydraulische Einheit gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0015] Bei der in der DE 33 20 695 C2 offenbarten hydraulischen Einheit sind in den länglichen Löchern in dem Zylinderblock Niederhaltestifte vorgesehen, die sich mit dem einen Ende an der Scheibe 19 und mit dem anderen Ende an der Kugelführung 22 abstützen. Die Stifte 20 sind weder in der Kugelführung 22 noch mit der Scheibe 19 starr verbunden. Infolgedessen können sich die Niederhaltestifte 20 insbesondere bei hohen Drehzahlen der hydraulischen Einheit relativ zu der Scheibe 19 und der Kugelführung 22 drehen. Daher müssen sowohl die Scheibe 19 als auch die Kugelführung 22 sowie die Enden der Niederhaltestifte 20 gehärtet sein, um die Abnutzung bei einer Drehbewegung zwischen den Niederhaltestiften 20 und der Scheibe 19 bzw. der Kugelführung 22 auf ein akzeptables Maß zu reduzieren. Daher ist die bekannte hydraulische Einheit nicht nur im Aufbau relativ aufwendig, sondern auch relativ teuer. Außerdem ist der Einbau der Niederhaltestifte 20 in die länglichen Löcher aufwendig und schwierig.

[0016] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die hydraulische Einheit mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 derart weiterzubilden, daß die Abnutzung der hydraulischen Einheit insbesondere bei den Niederhaltestiften auch bei einem einfachen und kostengünstigen Aufbau vernachlässigbar und die hydraulische Einheit einfach zusammensetzbar ist.

[0017] Die Aufgabe der Erfindung wird mit einer hydraulischen Einheit gemäß den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

[0018] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0019] Die erfindungsgemäße hydraulische Einheit hat den Vorteil, daß gemäß der starren Befestigung der Niederhaltestifte mit jeweils einem Ende an einer Seite der Bodenscheibe eine Relativdrehung zwischen der Bodenscheibe

und den Niederhaltestiften auch bei hohen Drehzahlen der hydraulischen Einheit zuverlässig ausgeschlossen wird. Da sich die Bodenscheibe ebenfalls nicht relativ zu der Kugelführung 48 dreht, tritt eine Abnutzung zwischen den anderen Enden der Niederhaltestifte und der Kugelführung insbesondere bei hohen Drehzahlen auch nicht auf.

[0020] Der Gegenstand der Erfindung ist somit eine verbesserte Vorrichtung zum Zurückhalten von Gleitstückniederhaltestiften, um dadurch Gleitstücke in einer hydraulischen Axialkolbeneinheit zurückzuhalten. Die hydraulische Einheit enthält einen Zylinderblock, der eine Bohrung mit einem Durchmesser hat, an dem eine Welle antriebsmäßig angreift. Der Zylinderblock hat mehrere Löcher zur Aufnahme einer entsprechenden Anzahl von länglichen Gleitstückniederhaltestiften, die mit der Bohrung in Verbindung stehen. Die Stifte sind an einer zylindrischen Bodenscheibe befestigt oder einstückig mit ihr ausgebildet, um die Stifte zu halten, so daß sie keine unabhängige Bewegung, wie z. B. eine Drehung um ihre eigenen Achsen oder eine radiale Bewegung aus den Schlitten heraus, in denen sie positioniert sind, machen können.

[0021] Vor oder nach dem Einführen der Welle wird ein Ende der Stifte in die Löcher im Zylinderblock eingeführt, wobei ihre entgegengesetzten Enden in einer festen Beziehung zueinander sind, indem sie an der Bodenscheibe befestigt werden. Somit werden die Stifte in den Löchern radial festgelegt, ohne äußere Kräfte anwenden zu müssen. Die Flexibilität des Zusammenbaus wird dadurch gefördert.

Diese Vorrichtung macht nicht nur den Zusammenbau der drehenden Teile viel leichter, er führt auch zu einem zuverlässigeren Produkt. Die Stifte können nicht verschoben werden und beim Herstellungsvorgang nicht verloren werden.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt

[0023] Fig. 1 einen Querschnitt durch eine hydraulische Einheit, die eine Gleitstückniederhalteeinrichtung nach der Erfindung hat;

[0024] Fig. 2 einen vergrößerten Querschnitt des durch die Linie 2-2 in Fig. 1 gezeichneten Bereichs;

[0025] Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der Niederhalteeinrichtung gemäß der Erfindung;

[0026] Fig. 4 eine im Maßstab vergrößerte Schnittdarstellung entlang der Linie 4-4 in Fig. 2;

[0027] Fig. 5 eine Schnittdarstellung entlang der Linie 5-5 in Fig. 2; und

[0028] Fig. 6 eine im Maßstab vergrößerte Schnittdarstellung entlang der Linie 6-6 in Fig. 5.

[0029] Eine Hydraulikeinheit 10 ist in Fig. 1 gezeigt. Nur zum Zwecke der Erläuterung ist die Hydraulikeinheit 10 eine Axialkolbenpumpe für einen offenen Kreislauf. Die Erfindung kann auch für andere Arten von Hydraulikeinheiten hergenommen werden. Die Pumpe 10 weist eine Eingangswelle 12 auf, die an einem Zylinderblock 14 antriebsmäßig angreift. Das obere Ende des Zylinderblockes 14 weist eine erhabene Nabe 16 auf. Eine zentral angeordnete Bohrung 18 (Fig. 1, 2, 5) erstreckt sich axial durch den Zylinderblock 14 vom oberen bis zum unteren Ende.

[0030] Eine Reihe von im Abstand angeordneten Evolverenzähnen 20 ist an der Welle 12 vorgesehen. Die Zähne 20 greifen passend und antriebsmäßig in eine komplementäre Reihe von in Abständen angeordneten Innenzähnen 22 ein, die am Durchmesser der Bohrung 18 des Zylinderblockes 14 gebildet sind, wie am besten in Fig. 6 zu sehen ist. Es ist jedoch denkbar, daß andere Arten von Wellen-/Blockverbindungen, wie z. B. Keile, die in Keilnuten angeordnet sind, verwendet werden können, ohne von der Erfindung abweichen zu müssen.

[0031] Das untere Ende des Zylinderblockes 14 hat eine zweite zentral angeordnete Bohrung 24. Die Bohrung 24 nimmt eine Blockfeder 26 auf, die an Scheiben 28, 30 an jedem Ende anstößt und durch einen Sprengling 32, der in der Bohrung 24 auf herkömmliche Art und Weise angeordnet ist, an Ort und Stelle gehalten wird. Die Welle 12 erstreckt sich durch den Innendurchmesser der Feder 26.

[0032] Wie am besten in den Fig. 1 und 2 zu sehen ist, weist der Zylinderblock 14 eine Vielzahl an Bohrungen 34 auf, um darin eine entsprechende Anzahl von hin- und herbewegbaren Kolben 36 verschiebbar aufzunehmen. Wenn der Zylinderblock 14 durch die Welle 12 gedreht wird, bewegen sich die Kolben 36 in den Bohrungen 34 hin und her, wodurch Flüssigkeit angesaugt und unter Druck gesetzt wird, und die Druckflüssigkeit dann verdrängt wird. Die spezielle Wirkung der einzelnen Kolben auf die Flüssigkeit in irgendeinem bestimmten Zeitpunkt während der Drehung des Zylinderblockes 14 wird durch eine feststehende Taumelscheibe 38 bestimmt, wie es im Stand der Technik allgemein bekannt ist.

[0033] An jedem Kolben 36 ist ein Gleitstück 40 auf herkömmliche Weise, wie Gesenkschmieden, befestigt. Ein Gleitstückhaltering 42 greift an dem Gleitstück 40 an, wie in Fig. 2 gezeigt ist. Auf ähnliche Art und Weise greift an dem Gleitstückhaltering 42 ein Führungsteil 44 an. Das Führungsteil 44 hat eine konische Öffnung 46, die zentral darin angeordnet ist. Die Öffnung 46 greift schwenkbar an der gekrümmten Außenfläche einer Kugelführung 48 an. Die Kugelführung 48 hat eine zentrale Bohrung mit einer Anzahl von Keilzähnen 50, die mit den Keilzähnen 20 an der Welle 12 zusammenpassen. Infolgedessen wird die Kugelführung 48 durch die Welle 12 gedreht. Das Führungsteil 44 des Gleitstückhalterings 42 und die Gleitstücke 40 werden somit im wesentlichen synchron mit dem Zylinderblock 14 gedreht.

[0034] Die Kugelführung 48 hat eine im wesentlichen flache ebene, untere Oberfläche, die von einer Vielzahl an Gleitstückniederhaltestiften 52 abgestützt wird. Ein Ende der Stifte 52 ist einstückig mit der Bodenscheibe 28 (Fig. 3) ausgebildet oder sonstwie an ihr befestigt. Vorzugsweise werden drei Gleitstückniederhaltestifte 52 verwendet, um eine gleichbleibende horizontale Stützebene für die Kugelführung 48 festzulegen, wie am besten in Fig. 2 zu sehen ist.

[0035] Das Wesen der Erfindung liegt hauptsächlich in der Art, wie die Stifte 52 relativ zu dem Zylinderblock 14 mittels ihrer Befestigung an der Scheibe 28 gesichert sind. Wie am besten in den Fig. 4 bis 6 gezeigt ist, enthält der Zylinderblock 14 mehrere Löcher 54, die jeweils an eine längliche Nut 54A in der Bohrung 18 angrenzen und mit ihr in Verbindung stehen. Wenn die Einrichtung zusammengebaut ist, wie in den Fig. 4 bis 6 gezeigt ist, grenzen die Löcher 54 an einen Raum 55 zwischen den Zähnen 22 an der Bohrung 18 des Zylinderblockes 14 an.

[0036] Jeder der Stifte 52 erstreckt sich axial in einem entsprechenden Loch 54 und kann sich nach seinem Einbau wegen seiner starren Verbindung zu der Scheibe 28 nicht mehr radial oder seitwärts daraus verlagern. Das untere Ende der Stifte 52 greift an der Blockfeder 26 über die Scheibe 28 an. Die oberen Enden der Stifte 52 ragen aus dem Zylinderblock an der Nabe 16 hervor und greifen an der ebenen unteren Oberfläche der Kugelführung 48 an, wie am besten in den Fig. 1 und 2 zu sehen ist. Über die Feder 26, die Scheibe 28, die Stifte 52 und die Kugelführung 48 wird eine Niederhaltekraft auf die Gleitstücke 40 aufgebracht. Da sich die Stifte 52 nicht um ihre eigenen Achsen drehen können, brauchen keine Schutzscheiben zwischen den freien Enden 52A der Stifte und der Führung 28 angeordnet werden.

[0037] In Fig. 6 ist ersichtlich, daß der Stift 52 einen maximalen Querdurchmesser oder eine maximale Weite hat, der, bzw. die es gestattet, daß er in das Loch 54 in Längsrichtung gleitend eingesetzt werden kann.

[0038] Vorzugsweise werden drei Löcher 54 und drei Stifte 52 verwendet. Die oberen Enden der drei Stifte bilden zuverlässig eine Stützebene für die Kugelführung 48 und infolgedessen für die Gleitstücke 40.

[0039] Im Gebrauch können die Stifte 52 gleichzeitig in die Löcher 54 eingesetzt werden, indem man die Scheibe 28 entweder vor oder nach der Einführung der Welle 12 in die Bohrung 18 ergreift. In keinem Fall können die Stifte radial einwärts aus den Löchern 54 fallen.

Patentansprüche

15

1. Hydraulische Einheit mit
einem Zylinderblock, der eine zentrale Bohrung enthält, an dem eine Welle antriebsmäßig angreift,
einer Vielzahl an länglichen Löchern in dem Zylinderblock, die sich parallel zu der zentralen Bohrung erstrecken,
einer zylindrischen ebenen Bodenscheibe, die eine zentrale Öffnung und entgegengesetzte Seiten hat, und
einer Vielzahl an voneinander beabstandeten länglichen Niederhaltestiften,
dadurch gekennzeichnet, daß die Niederhaltestifte (52) jeweils mit einem Ende starr an einer Seite der Bodenscheibe (28) befestigt sind.
2. Hydraulikeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (52) die gleiche Länge haben.
3. Hydraulikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (52) in gleichen Abständen voneinander angeordnet sind.
4. Hydraulikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Stifte (52) drei ist.
5. Hydraulikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (52) und die Bodenscheibe (28) miteinander einstückig ausgebildet sind.
6. Hydraulikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Stifte (52) im rechten Winkel von der Seite der Scheibe (28) wegerstrecken, an der sie befestigt sind.
7. Hydraulikeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Kugelführung (48), wobei die Stifte (52) mit ihrem jeweils anderen Ende an der unteren Seite der Kugelführung (48) angreifen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

